

COMUNE DI SASSO MARCONI



AREA "EX ALFA WASSERMANN" COMUNE DI SASSO MARCONI, FRAZIONE DI BORGONUOVO

PNRR - MISSIONE M5C2-COMPONENTE C2-INVESTIMENTO 2.3
PROGETTO PINQUA QUALITA' DELL'ABITARE
FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU
RUP: ING. ANDREA NEGRONI ASSESSORE: GIANLUCA ROSSI
CUP B99J20002220001

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA DEGLI IMMOBILI E DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE AMMESSI AL FINANZIAMENTO

PROPONENTE:



COMUNE DI SASSO MARCONI
P.ZZA DEI MARTIRI DELLA
LIBERAZIONE N.6
40037 SASSO MARCONI (BO)

TECNICO RESPONSABILE:

Ing. Alessandra Senesi
Dott. Alessandro Michelini
Ing. Francesco Faraone

GRUPPO DI LAVORO:




TITOLO ELABORATO :

OOUU - Reti fognarie - Relazione tecnico descrittiva

CODICI :	CODICE COMMESSA	TIPOLOGIA PROGETTO	TEMA	TIPO ELABORATO	REVISIONE CORRENTE	SCALA
RIFERIMENTI ELABORATO: OOUU-07	CIG: 9568925EB3	PRELIMINARE	GEN	RL	00	-
file: 5273pinqua_OO UU-07_RR_RL_00_Relazione reti fognarie						


EMISSIONE		DATA	NOTE DI REVISIONE:	REDATTO	APPROVATO
		OTTOBRE 2023	EMISSIONE	S. Capitelli	A. Senesi
REV.	1				
	2				
	3				

PROTOCOLLI E VISTI:

	Committente: Comune di Sasso Marconi Commessa: 5273	Data: ottobre 2023	Rev.00
	Documento: Relazione reti fognarie	File: 5273pinqua_OOUU-07_RR_RL_00_Relazione reti fognarie	

INDICE

1. PREMESSA	3
2. PREVISIONI DI PROGETTO	4
3. METODOLOGIA PER IL CALCOLO DELLE PORTATE E IL DIMENSIONAMENTO DEI MANUFATTI	5
3.1 Calcolo delle portate delle acque di dilavamento	5
3.2 Calcolo degli abitanti equivalenti	6
3.3 Calcolo delle portate degli scarichi acque reflue domestiche	6
3.4 Dimensionamento delle condotte	7
4. RETE DI RACCOLTA ACQUE NERE	8
4.1 Capacità del sistema fognario di progetto	8
4.1.1 Residenza collettiva	8
4.1.2 Residenza privata	8
4.1.3 Fase futura di completamento del comparto (residenza collettiva, funzioni scolastiche, funzioni terziarie e servizi connessi).	8
4.2 Indicazioni progettuali per la linea acque nere	9
5. RETE DI RACCOTA ACQUE BIANCHE	9
5.1 Capacità del sistema di raccolta di progetto	9
5.2 Indicazioni progettuali per la linea acque bianche	10

	Committente: Comune di Sasso Marconi Commessa: 5273	Data: ottobre 2023	Rev.00
	Documento: Relazione reti fognarie	File: 5273pinqua_OOUU-07_RR_RL_00_Relazione reti fognarie	

1. PREMESSA

Nell'ambito della presentazione dell'Accordo di Programma in variante ai piani (art. 59 e 60 della LR 21 dicembre 2017 n. 24) in attuazione del progetto PINQuA – Programma Innovativo nazionale per la qualità dell'abitare - Comparto AN.1 "Borgonuovo – ex Alfa Wassermann", la presente relazione ha lo scopo di descrivere le scelte progettuali effettuate relativamente alle nuove reti di scarico delle acque nere e bianche che serviranno le unità abitative di futura costruzione.


L'intero comparto denominato AN.1a comprende una vasta superficie compresa fra la via Porrettana a ovest, la SS 64 variante a sud, la ferrovia Bologna-Pistoia a est e il Rio dell'Asino a nord, al confine con il Comune di Casalecchio di Reno.



Figura 1 - Inquadramento area di intervento

L'intero comparto si estende su una superficie territoriale, misurata graficamente sulla base del rilievo plano-altimetrico di 127.061 mq. Nell'ambito del comparto sono comprese le aree, catastalmente identificate al foglio 14, mappali 1, 74, 146, 576, 430, 431.

In particolare, le aree oggetto del suddetto Accordo Territoriale corrispondono alle aree attualmente occupate dallo stabilimento chimico ormai dismesso di proprietà Alfa Wassermann Spa situato a Borgonuovo di Sasso Marconi al confine con il comune di Casalecchio di Reno.

	Committente: Comune di Sasso Marconi Commessa: 5273	Data: ottobre 2023	Rev.00
	Documento: Relazione reti fognarie	File: 5273pinqua_OOUU-07_RR_RL_00_Relazione reti fognarie	

Il progetto nella sua globalità verrà realizzato per fasi, di cui la prima già immediatamente attuabile in quanto oggetto di un finanziamento PNRR.

In linea con gli indirizzi della legislazione vigente nell'ambito della progettazione di nuove opere, e delle indicazioni riportate all'interno dei documenti che compongono il regolamento del Servizio Idrico Integrato AT05, si prevede la realizzazione di reti fognarie separate per le acque nere che verranno convogliate direttamente al depuratore comunale di Borgonuovo e per le acque meteoriche che saranno recapitate direttamente al vicino fosso idrico denominato "rio del Diavolo".

La progettazione delle reti segue le seguenti linee di principio:

- diametro nominale condotte acque nere ≥ 200 mm;
- diametro nominale condotte acque bianche ≥ 200 mm;
- le reti fognarie a gravità saranno realizzate mediante posa di condotte aventi resistenza meccanica minima pari ad 8 KN/m^3 ;
- la dimensione interna minima dei pozzetti di ispezione sarà di 80×80 cm;
- la distanza tra due pozzetti di linea sarà di norma pari a 60 m;
- la distanza fra il sistema fognario e la rete di adduzione idropotabile non potrà essere inferiore a 1,50 m. Qualora tale distanza non possa essere rispettata per specifiche condizioni la rete idropotabile dovrà essere adeguatamente controtubata.


Il progetto in esame prevede il convogliamento di tutte le acque nere direttamente al depuratore comunale in via Cartiera loc. Borgonuovo, mentre le acque di origine meteoriche saranno recapitate nel limitrofo corpo idrico denominato "Rio dell'Asino" posto lungo il confine nord dell'ambito in esame.

2. PREVISIONI DI PROGETTO

Per l'inquadramento generale dell'intervento di cui alla presente relazione, relativo al Piano Innovativo Nazionale per la Qualità dell'Abitare (PINQuA), e riferito al progetto "Borgonuovo: Abitare Condiviso", si rimanda alla Relazione Generale di progetto.

In estrema sintesi, si tratta di un progetto di Rigenerazione Urbana senza consumo di suolo, consistente nel recupero di un'area industriale dismessa e la trasformazione urbanistica ed edilizia dell'area per usi residenziali pubblici (common housing e social housing) e privati, funzioni scolastiche, e correlate funzioni terziarie e servizi connessi.

L'intero ambito verrà attuato per fasi. Una prima fase, che per comodità chiameremo nella presente trattazione "FASE 0", oggetto di finanziamento, stabilisce i seguenti parametri urbanistici ed edilizi, prevedendo l'insediamento dei seguenti usi e quantità:

	Committente: Comune di Sasso Marconi Commessa: 5273	Data: ottobre 2023	Rev.00
	Documento: Relazione reti fognarie	File: 5273pinqua_OOUU-07_RR_RL_00_Relazione reti fognarie	

- Common housing (Residenza collettiva e spazi comuni) SU=mq 5.000
- Senior housing (Residenza collettiva e spazi comuni) SU=mq 4.000
- Residenza privata SU=mq 4.920

Successivamente con la "FASE 1" si prevede il completamento del comparto, attraverso la realizzazione di due nuovi fabbricati destinati a residenza collettiva oltre a nuove funzioni scolastiche, e correlate funzioni terziarie e servizi connessi.

La superficie territoriale complessiva dell'intero ambito risulta pari a 127.000 m² di cui c.a. 42.500 m² impermeabili e i restanti 84.500 m² ospiteranno aree verdi di tipo pubblico e privato.

Per quanto riguarda lo smaltimento dei reflui urbani originati dalle opere in esame, il progetto prevede la realizzazione di reti fognarie separate per la raccolta delle acque nere e delle bianche.

Gli scarichi di origine domestica saranno convogliati direttamente al depuratore comunale di via Cartiera loc. Borgonuovo.

Il sistema di smaltimento delle acque derivanti dal dilavamento dei piazzali pavimentati, sarà costituito da un sistema di caditoie collegate da tubazioni interrate con scarico finale nel limitrofo corpo idrico denominato "Rio dell'Asino" posto a nord del comparto in esame. Inoltre, le acque di raccolta dei coperti dei fabbricati saranno convogliate all'interno di vasche di accumulo al fine di garantire il loro riutilizzo (es. irrigazione giardini interni, recupero vaschette WC).

3. METODOLOGIA PER IL CALCOLO DELLE PORTATE E IL DIMENSIONAMENTO DEI MANUFATTI

3.1 Calcolo delle portate delle acque di dilavamento

Il calcolo della portata è stato eseguito utilizzando il metodo degli Ingegneri Tedeschi, che fornisce l'indicazione della portata in funzione della piovosità, delle caratteristiche di permeabilità del terreno e dell'estensione dell'area in oggetto.

Si riporta la formula di calcolo generale:

$$Q = \frac{\varphi \times \psi \times \lambda \times A}{360} \quad \text{mc/sec}$$


dove il significato delle lettere adottato nelle formule è il seguente:

φ = coefficiente di ritardo che tiene conto della variabilità dell'intensità di pioggia nell'area considerata

$$\varphi = \frac{1}{n \sqrt{A}} \quad \text{con A espresso in ettari e } n = 5$$

Per aree inferiori ad un ettaro $\varphi = 1$

ψ = coefficiente di assorbimento che rappresenta il rapporto fra la quantità di acqua che arriva alla rete da una data area e quella totale di pioggia caduta sull'area stessa.

	Committente: Comune di Sasso Marconi Commessa: 5273	Data: ottobre 2023	Rev.00
	Documento: Relazione reti fognarie	File: 5273pinqua_OOUU-07_RR_RL_00_Relazione reti fognarie	

λ = intensità di pioggia espressa in mm/ora

Per lo svolgimento del calcolo si assumono i seguenti coefficienti:

ψ = 0,9 per le aree impermeabili;

ψ = 0,15 per le aree permeabili;

Per superfici fino a 1 ettaro si considera

λ = 72 mm/ora – 200 l/s x ha (vedi Dgr 1860/2006)

A = area considerata espressa in ettari

Per una superficie inferiore ad 1 ettaro si avrebbe:

$$Q (\psi=0,9) = \frac{1 \times 0,9 \times 72 \times A}{360} = 0,18 A \text{ (mc/sec)}$$

3.2 Calcolo degli abitanti equivalenti

Per Abitante Equivalente A.E. si intende il carico organico biodegradabile avente richiesta di BOD₅ pari a 60 g O₂ al giorno.

Il calcolo degli abitanti equivalenti proposto generalmente:

- dalla letteratura tecnica,
- dai regolamenti dei Servizi Idrici Integrati
- dalle Linee Guida ARPA.

prevede per le **civili abitazioni** la seguente parametrizzazione:

- 1 AE per ogni camera da letto avente superficie inferiore a 14 m²
- 2 AE per ogni camera da letto avente superficie superiore a 14 m²

prevede per le **scuole** la seguente parametrizzazione:

- 1 AE ogni 10 alunni stimati sulla potenzialità ricettiva complessiva;


prevede per **uffici commerciali e negozi** la seguente parametrizzazione:

- 1 AE ogni 3 dipendenti, fissi o stagionali, durante la massima attività.

3.3 Calcolo delle portate degli scarichi acque reflue domestiche

Il calcolo della portata degli scarichi reflui urbani deve tenere conto dei seguenti quattro parametri:

1. P = popolazione insediabile nell'ambito territoriale a cui fa riferimento la fognatura nera di progetto (AE);
2. d = dotazione idrica giornaliera per abitante (\approx 250 litri/abitante giorno per civile abitazione - \approx 90/150 litri/abitante giorno per scuole e uffici);
3. a = coefficiente di riduzione (\approx 0,80); **per il caso in esame è stato posto uguale a 1**
4. K = coefficiente di contemporaneità (in genere varia da 1,3 ÷ 2). **Per il caso in esame è stato posto uguale a 2**

	Committente: Comune di Sasso Marconi Commessa: 5273	Data: ottobre 2023	Rev.00
	Documento: Relazione reti fognarie	File: 5273pinqua_OOUU-07_RR_RL_00_Relazione reti fognarie	

La determinazione della portata degli scarichi urbani è data dalla formula:

$$Q = \left[\frac{P * d * a}{86400} \right] * K \quad (\text{in cui } 86400 \text{ sono i secondi presenti in } 24 \text{ ore})$$

3.4 Dimensionamento delle condotte

La portata massima di reflui sarà calcolata utilizzando la formula di Chezy per le condotte a pelo libero con coefficiente scabrezza di Gauckler-Strickler.

Chezy calcola la velocità del refluo utilizzando la seguente formula:

$$V = C \sqrt{RI}$$

In cui:

V = velocità media [L T-1]

C = coefficiente di Chézy [L^{1/2} T-1]

R = raggio idraulico [L] rapporto tra la sezione bagnata (Ω) e il perimetro bagnato (C)

I = pendenza del fondo del canale [°]

C dipende da:

1. parametri geometrici della sezione (forme e dimensione)
2. natura delle pareti e del fondo del canale

e può essere calcolata con varie formule.

Gauckler-Strickler interviene sulla formula e partendo dalla formula di Chezy indica le seguenti formule per il calcolo della velocità e della portata:

$$V = K R^{2/3} i^{1/2}$$

$$Q = A K R^{2/3} i^{1/2}$$

In cui:


K = coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler (tabellato in funzione del materiale - si veda tabella 1)

R = raggio idraulico

i = pendenza della tubazione

A = area bagnata

Tabella coefficienti scabrezza di Gauckler-Strickler	
Tubi Pe, PVC, PRFV	k = 120
Tubi nuovi gres o ghisa rivestita	k = 100
Tubi in servizio con lievi incrostazioni o cemento ord.	k = 80
Tubi in servizio corrente con incrostazioni e depositi	k = 60
Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo	k = 40

	Committente: Comune di Sasso Marconi Commessa: 5273	Data: ottobre 2023	Rev.00
	Documento: Relazione reti fognarie	File: 5273pinqua_OOUU-07_RR_RL_00_Relazione reti fognarie	

4. RETE DI RACCOLTA ACQUE NERE

4.1 Capacità del sistema fognario di progetto

4.1.1 Residenza collettiva

Nei due fabbricati destinati alla residenziale collettiva si avrà un totale di c.a. 105 alloggi; procedendo al calcolo degli abitanti equivalenti (si veda paragrafo 3.2) si avrà:

A.E. totali: 260 A.E.

Per il caso in analisi avremo pertanto una portata massima pari a:

$$Q = \left[\frac{260 * 250 * 1}{86400} \right] * 2 = 1.50 \text{ l/sec}$$

4.1.2 Residenza privata

Il nuovo insediamento residenziale destinato ad edilizia privata prevede la realizzazione di c.a. 60 alloggi; procedendo al calcolo degli abitanti equivalenti (si veda paragrafo 3.2) si avrà:

A.E. totali: 180 A.E.

Per il caso in analisi avremo pertanto una portata massima pari a:

$$Q = \left[\frac{180 * 250 * 1}{86400} \right] * 2 = 1.04 \text{ l/sec}$$

4.1.3 Fase futura di completamento del comparto (residenza collettiva, funzioni scolastiche, funzioni terziarie e servizi connessi).


Il completamento dell'intero comparto, prevede la realizzazione di due nuovi fabbricati destinati a residenza collettiva oltre a nuove funzioni scolastiche, e correlate funzioni terziarie e servizi connessi. Allo stato attuale della progettazione, procedendo al calcolo degli abitanti equivalenti (si veda paragrafo 3.2) si ipotizza un carico di ulteriori 260 AE per le residenze collettive, 45 AE per i fabbricati ad uso terziario e 150 AE per le funzioni scolastiche. Il carico totale dato dalla fase futura di completamento dell'intero comparto sarà:

A.E. totali: 455 A.E.

Avremo pertanto una portata massima pari a:

$$Q = \left[\frac{455 * 150 * 1}{86400} \right] * 2 = 1.57 \text{ l/sec}$$

In funzione delle portate calcolate e delle indicazioni presenti nelle linee guida Hera relative alla

	Committente: Comune di Sasso Marconi Commessa: 5273	Data: ottobre 2023	Rev.00
	Documento: Relazione reti fognarie	File: 5273pinqua_OOUU-07_RR_RL_00_Relazione reti fognarie	

progettazione delle fognature, è stata valuta una tubazione in PVC di diametro minimo $\varnothing 315$ con una pendenza prevista di circa 1%. Un dettaglio dei diametri delle tubazioni previste e delle pendenze è stato riportato nell'elaborato grafico prodotto.

Tale sistema di raccolta è in grado di smaltire prevedendo:

- pendenza della tubazione pari allo 1%
- coefficiente di scabrezza pari a 120
- coefficiente di riempimento massimo per tubazioni in PVC del 50%

portate da 72,7 l/sec che risultano maggiori di quelle di progetto

Q potenziale: 72,7 l/sec >> Q di progetto totale: 4,20 l/sec

4.2 Indicazioni progettuali per la linea acque nere

La realizzazione delle reti di smaltimento delle acque nere dei nuovi comparti è stata prevista in PVC con resistenza meccanica minima pari ad 8 KN/m².

Per quanto riguarda la manutenzione della rete sono stati previsti lungo la dorsale dei pozzetti di ispezione in cls con coperchio carrabile di dimensioni nette 80x80 cm; la distanza tra due pozzetti di linea dovrà essere di norma pari a 70 m.

Le tubazioni saranno alloggiate su letto di sabbietta e nei casi in cui l'estradosso della tubazione si trovi ad una profondità inferiore agli 80 cm dal piano stradale saranno opportunamente baulettate in calcestruzzo o trattate con tecnologie atte al medesimo scopo.

5. RETE DI RACCOTA ACQUE BIANCHE


Le acque derivanti dal dilavamento delle aree impermeabili di progetto saranno raccolte da una linea fognaria principale e da qui collettate direttamente al "Rio dell'Asino" posto a nord del comparto in esame.

5.1 Capacità del sistema di raccolta di progetto

Le portate di progetto, utilizzando le formule testé indicate, sono state calcolate valutando gli apporti derivanti da:

1. area impermeabili di progetto 42.500 mq.
2. aree verdi pubbliche e provate per una superficie di circa 84.500 mq

Al fine di quantificare le portate massime delle acque meteoriche confluenti alla rete di smaltimento di progetto, si fornisce di seguito il solo apporto idrico derivante dal dilavamento

	Committente: Comune di Sasso Marconi Commessa: 5273	Data: ottobre 2023	Rev.00
	Documento: Relazione reti fognarie	File: 5273pinqua_OOUU-07_RR_RL_00_Relazione reti fognarie	

delle aree impermeabili, ritenendo nullo l'apporto generato dalle aree verdi pubbliche non servite dalla rete fognaria.

La portata massima prodotta dalle aree sopra riportate ammonta a:

$$1. Q (\psi=0,9) = \frac{1 \times 0,9 \times 72 \times 4,25}{360} = 0,765 \text{ (mc/sec)} = 765,0 \text{ l/sec}$$

La portata massima complessiva risulta perciò pari a 765,0 l/sec.

Lo smaltimento di tali portate, sarà previsto mediante l'utilizzo di tubazioni in PVC i cui diametri sono stati valutati suddividendo il comparto sostanzialmente in areali, ed applicando ad ognuno di essi o loro combinazioni sia il Metodo degli Ingegneri Tedeschi sia la formula di Chezy.

5.2 Indicazioni progettuali per la linea acque bianche

La realizzazione della rete di smaltimento delle acque è stata prevista in PVC ad eccezione del tratto fognario che va dall'uscita della vasca di laminazione fino all'ultimo pozzetto d'ispezione prima del recapito nel fosso idrico.

I diametri delle tubazioni ipotizzate sono: 160 mm, per i tratti di collegamento delle caditoie alla rete fognaria e per gli altri tratti variabili tra 200-1000 mm, mentre la pendenza prevista si presume, allo stato attuale della progettazione, possa attestarsi sullo 0,2 %.

I diametri sono stati valutati suddividendo il comparto sostanzialmente in areali, ed applicando ad ognuno di essi o loro combinazioni sia il Metodo degli Ingegneri Tedeschi sia la formula di Chezy.

Con interasse massimo di circa 20 m sono state previste una serie di caditoie carrabili necessarie alla captazione dei reflui di dilavamento delle strade collegate alla dorsale di scarico mediante tubazioni con diametro 160 mm. Sono stati inoltre previsti pozzetti d'ispezione e raccordo 80X80 e 150x150 a distanza massima di 70 m l'uno dall'altro.

Le tubazioni saranno alloggiate su letto di sabbia e nei casi in cui l'estradosso della tubazione si trovi ad una profondità inferiore agli 80 cm dal piano stradale saranno opportunamente balettate in calcestruzzo.

Rev.	Data	Redatto	Verificato
00	Ottobre 2023	S.Capitelli	A.Senesi